

PAT-NO: JP404310229A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04310229 A
TITLE: PLATE TYPE REFORMER

PUBN-DATE: November 2, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOGA, MINORU	
WATABE, TAKENORI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP03101770

APPL-DATE: April 8, 1991

INT-CL (IPC): B01J008/02 , H01M008/06

US-CL-CURRENT: 422/198

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate the need for a combustion catalyst in order to simplify the structure of a reformer by a method wherein a reforming chamber packed with a reforming catalyst is laid on a heating chamber adapted to circulate a high temp. gas therethrough with a heat transfer separating wall interposed therebetween, so that heating is effected by only the sensible heat of the high temp. gas.

CONSTITUTION: A reforming chamber 1 packed with a reforming catalyst 2 is laid on a heating chamber 3 adapted to circulate a high temp. gas therethrough with a heat transfer separating wall 4 interposed therebetween. A reforming material gas G is introduced into the reforming chamber 1 and a high temp. gas HG having a temp. of about 800-850°C is supplied into the heating chamber 3 to transmit the heat of the high temp. gas HG through the heat transfer

separating wall 4 to the reforming chamber 1. In this manner, the reforming material gas G which has been introduced into the reforming chamber 1 is heated and a catalytic reaction by the reforming catalyst 2 takes place, thereby changing the reforming material gas G into a reformed gas. In this plate type reforming device, a supply line 7 for the high temp. gas HG is connected to an inlet side of the heating chamber 3 and a discharge line 8 for the high temp. gas is connected to the outlet side of the heating chamber 3, whereby the reforming reaction is effected by only the sensible heat of the high temp. gas.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-310229

(43) 公開日 平成4年(1992)11月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 8/02		Z 9041-4G		
H 0 1 M 8/06		R 9062-4K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-101770

(22) 出願日 平成3年(1991)4月8日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 古賀 実

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ
ー内

(72) 発明者 渡部 武憲

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ
ー内

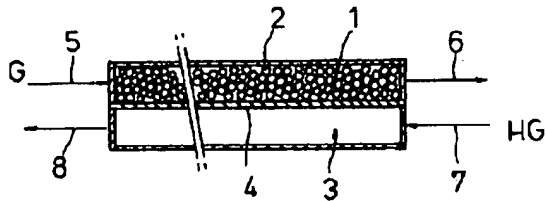
(74) 代理人 弁理士 坂本 光雄

(54) 【発明の名称】 プレート形改質装置

(57) 【要約】

【目的】 燃焼用触媒を不要もしくは節約し、構造を簡単にする。

【構成】 改質室1と加熱室3を伝熱隔壁4を介して重合させる。加熱室3を内部に高温ガスHGを流通させるようにして高温ガスHGの顕熱のみで加熱できるようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 改質用触媒を充填した改質室と、内部に高温ガスを流通させるようにした加熱室とを、伝熱隔壁を介して重ね合わせ、上記改質室の入口側に改質原料ガスの供給ラインを接続すると共に出口側に改質ガスラインを接続し、上記加熱室の入口側に高温ガスの供給ラインを接続すると共に出口側に高温ガスの排出ラインを接続してなることを特徴とするプレート形改質装置。

【請求項2】 加熱室を、入口部の僅かな部分に触媒燃焼部を設け且つ残りの大部分を高温ガスの顕熱による伝熱ゾーンとし、該加熱室の入口側に燃料と空気の各供給ラインを接続した請求項1記載のプレート形改質装置。

【請求項3】 加熱室内の伝熱隔壁面にフィン又はリブを付けて伝熱面積を増大させた請求項1又は2記載のプレート形改質装置。

【請求項4】 加熱室内に伝熱促進充填物を充填した請求項1又は2記載のプレート形改質装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池発電システムにおいて燃料電池のアノード（燃料極）側へ供給する燃料ガスを製造する場合の如き供給燃料から生成ガスを製造するために用いる改質装置のうちのプレート形改質装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 触媒を反応させて供給燃料を生成ガスに改質する改質装置のうち、プレート形改質装置は、単位容積当りの伝熱面が多く取れるためコンパクト性に優れていること、燃焼室全域での均一な燃焼が可能となって効果的に改質が行えること、等から近年広く採用されている。

【0003】 従来のプレート形改質装置の例を示すと、たとえば、図7に示す如く金属製の隔壁aの一方の面に燃焼用触媒bを担持又はコーティングすると共に、隔壁aの他方の面に改質用触媒cを担持又はコーティングしてエレメントを構成し、該エレメントの複数枚を、一定間隔に且つ燃焼用触媒b同士、改質用触媒c同士を互に向き合わせるようにして配置して積層させ、燃焼用触媒b側には矢印の如く燃料Fと空気Aを流して燃焼させるようにし、一方、改質用触媒c側には矢印の如く改質原料ガスBを平行流として流すようにし、燃焼用触媒bにより燃焼して得られた燃焼熱を隔壁aを通して改質用触媒c側へ吸熱させるようにしたもの（特公平1-55896号）、あるいは図8に示す如く、燃焼用触媒bを充填した燃焼室dと改質用触媒cを充填した改質室eとを伝熱隔壁fを挟んで一体化してユニットとし、該ユニットを燃焼室d同士を向い合わせて重ね合わせ、且つ両燃焼室dに別々に燃料Fを流入させるように多数の分散孔を有する燃料分散板gを両面に配した燃料供給室hを、両燃焼室d間に挟み込んで、上記ユニットを対称形と

2

し、上記燃焼室dには燃料Fと空気Aを供給するようにすると共に、両改質室eには改質原料ガスを供給するようにし、燃焼室dでの燃焼で得られた燃焼熱を伝熱隔壁fを介して改質室e側へ伝熱させるようにしたもの（実開平1-52541号）がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来のいずれのプレート形改質装置も、燃焼室側に燃焼用触媒bが全域にわたってコーティング又は充填されている構成であるため、燃焼用触媒bが不可欠で、それだけ構造が複雑になると共に、発電効率はシステムで決まり、全面触媒充填であるとシステム要求に合った改質装置の設計ができない、等の問題がある。

【0005】 そこで、本発明者等は、上記の如き燃焼用触媒を不要にして構造を簡単にすると共に燃焼用触媒側への燃焼用触媒又は燃焼反応も不要もしくは節約できるようにするために種々研究を重ねた結果、たとえば、溶融炭酸塩型燃料電池の開発において発電効率を上げるための各種システムの提案がなされている中で、高リサイクルシステム、高燃料利用率システムにおいては、燃料であるアノード出口ガスを予混合燃焼しても触媒の耐熱温度以上に燃焼ガス温度が上らず、外部の燃焼器で燃焼したガスの場合はその顕熱による加熱が可能となることに着目し、本発明をなした。

【0006】 したがって、本発明は、装置全体の簡略化と、燃焼用触媒又は燃焼反応の不要化もしくは低減化が図れるようにしようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、改質用触媒を充填した改質室と内部に高温ガスを流通させるようにしてある加熱室とを伝熱隔壁を介して重ね合わせてなり、上記改質室には改質原料ガスの入口と改質ガスの出口を設けると共に、上記加熱室に高温ガスの入口と出口を設けた構成とする。又、加熱室の入口部に触媒燃焼部を設け、且つ加熱室の大部分をガスの顕熱による加熱ゾーンとし、入口部で燃焼したガスを加熱ゾーンに流通させるようにすることもできる。更に、加熱室の伝熱隔壁側にフィン又はリブを付けて伝熱促進させるようにしてもよく、又、加熱室内に伝熱促進充填物を充填するようにしてもよい。

【0008】

【作用】 外部の燃焼器で燃焼した高温ガスを加熱室に入口より供給すると、加熱室は高温ガスの熱により加熱される。改質室では、加熱室内の高温ガスの顕熱を伝熱隔壁を介して吸熱し、この高温ガスの顕熱を利用して改質用触媒により反応が行われ、改質原料ガスが改質される。加熱室の入口部で燃焼させるようにすると、温度の低いガスでも高温ガスとして加熱ゾーンに流通させられるので、この高温ガスの顕熱のみで改質反応が行われる。加熱室内に伝熱促進のためのフィン又はリブを付け

3

たり、あるいは伝熱促進充填物を充填した場合は、加熱室内の高温ガスの顕熱を改質室に伝熱させることが促進される。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明のプレート形改質装置の一実施例を示すもので、改質用触媒2を充填した改質室1と、内部を高温ガスが流通できるようにした加熱室3とを伝熱隔壁4を挟んで重ね合わせ、上記改質室1の入口側10に改質原料ガスGの供給ライン5を接続すると共に、改質室1の出口側に改質された改質ガスライン6を接続し、又、上記加熱室3の入口側に高温ガスHGの供給ライン7を接続すると共に、加熱室3の出口側に高温ガスの排出ライン8を接続し、高温ガスの持つ顕熱だけで改質反応を行わせるようにする。

【0011】改質室1に改質原料ガスGを導入し、加熱室3に800～850℃の高温ガスHGを供給すると、高温ガスHGの熱が伝熱隔壁4を介して改質室1へ伝熱される。これにより改質室1に導入された改質原料ガスGは加熱され、改質用触媒2によって反応が行われ、改質原料ガスGが改質ガスに改質される。

【0012】今、本発明のプレート形改質装置を溶融炭酸塩型燃料電池発電システムに組み込んで実施した場合の一例を示すと、図2の如くである。

【0013】タイル101をカソード102とアノード103の両電極で挟んでなる燃料電池100のカソード102には酸化ガスを、又、アノード103には燃料ガスをそれぞれ供給するようにするため、途中にブロワ104、天然ガス予熱器105、図示しない脱硫器を有する天然ガス供給ライン106を改質室1の入口側に接続し、改質室1から出たガスは、上記天然ガス予熱器105を通りブロワ107で昇圧されてライン108により燃料電池100のアノード103へ供給されるようにする。一方、空気Aは圧縮機109、冷却器110、圧縮機111、空気予熱器112を経て空気供給ライン113により燃料電池100のカソード102に供給するようにし、該カソード102から排出されたカソード出口ガスCGの一部は、カソード出口ガスライン114より分岐した分岐ライン115より触媒燃焼器116に導くようにし、残りは、タービン117、空気予熱器112を経て大気へ排出されるようにする。又、燃料電池100のアノード103から排出されたアノード出口ガスAGは、アノード出口ガスライン118により上記触媒燃焼器116にそのまま導入させるようにすると共に、一部のアノード出口ガスAGを分岐ライン119により天然ガス供給ライン106の途中に導入させて、アノード出口ガスの一部と改質原料ガスとしての天然ガスNGとを混合して改質室1に導入させるようにし、上記触媒燃焼器116で燃焼して得られた高温ガスを加熱室3の入

4

口側へ供給させるようにし、該加熱室3から排出されたガスはブロワ120で昇圧した後、循環ライン121により燃料電池100のカソード102へ供給させるようにする。

【0014】上記の如き溶融炭酸塩型燃料電池発電システムに本発明のプレート形改質装置を使用すると、触媒燃焼器116で燃焼して高温としたガスが加熱室3に供給されるので、改質室1に導入された天然ガスは、高温ガスの顕熱のみで加熱され、改質用触媒2の反応によって燃料ガスに改質されることになり、この燃料ガスは燃料電池100のアノード103に供給されることになる。

【0015】次に、図3は本発明のプレート形改質装置の他の実施例を示すもので、加熱室3の入口部に触媒燃焼部9を設け、該入口部を除く大部分を高温ガスが流通する伝熱ゾーンXとしたものである。

【0016】この実施例では、加熱室3の入口側に燃料供給ライン10と空気供給ライン11を接続し、触媒燃焼部9で触媒燃焼させることによって加熱室内のガス温度を必要な温度レベルまで上げることができ、加熱室3の大部分を占める伝熱ゾーンXで高温ガスの顕熱を改質室1側へ伝熱させることができる。

【0017】上記図1と図3の各実施例では、いずれも加熱用のガスを改質原料ガスの流れと対向するように流すようにしてあるので、図7に示す従来方式の如き並行流の場合に比し、入口側と出口側の温度差を大きくとることができて熱効率を上げることができる。

【0018】次に、図4、図5、図6はいずれも本発明のプレート形改質装置の他の実施例を示すもので、図1の実施例における加熱室3内、図3の実施例における加熱室3内の伝熱ゾーンXに、伝熱促進のための工夫をしたものである。

【0019】すなわち、図4は加熱室3側の伝熱隔壁4の面にフィン12を付けて、伝熱面積を増大させるようにしたものである。図5はフィン12に代えてリブ13を取り付けたものである。図6は加熱室3内に伝熱促進充填物としてセラミックスボール14を充填して高温ガスの持つ顕熱の改質室1への伝熱を促進させるようにしたものである。なお、図6ではフィン12又はリブ13をつけた状態でセラミックスボール14を充填するようにしてもよい。

【0020】なお、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、図1と図3の各実施例では改質室1側と加熱室3側を対向流となるように改質原料ガスと高温ガスを流すようにしてあるが、並行流で流すようにしてもよいこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ることは勿論である。

【0021】

【発明の効果】以上述べた如く本発明のプレート形改質装置によれば、改質用触媒を充填した改質室と高温ガス

を流通させるようにした加熱室とを伝熱隔壁を介して重合させ、加熱室内に供給した高温ガスの顕熱のみで加熱を行い、改質反応させるようにしてあるので、従来必要としていた燃焼用触媒が不要となって構造を簡単にすることができる、という優れた効果を奏し得られ、又、加熱室の入口部に触媒燃焼部を設けて、加熱室の大部分を伝熱ゾーンにすると、伝熱ゾーンへの燃焼用触媒の充填が不要で、燃焼用触媒の節約を図ることができ、又、加熱室内の伝熱面側にフィン又はリブを付けたり、あるいは加熱室に伝熱促進充填物を充填することにより、高温

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプレート形改質装置の一例を示す概要図である。

【図2】図1のプレート形改質装置を熔融炭酸塩型燃料電池発電システムに用いた場合を示す図である。

【図3】本発明のプレート形改質装置の他の例を示す概要図である。

【図4】本発明のプレート形改質装置の更に他の例を示す断面図である。

【図5】本発明のプレート形改質装置の図4の例とは異なる例を示す断面図である。

【図6】本発明のプレート形改質装置の図4、図5の例とは異なる例を示す断面図である。

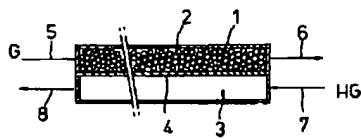
【図7】従来のプレート形改質装置の断面図である。

【図8】従来のプレート形改質装置の別の例を示す断面図である。

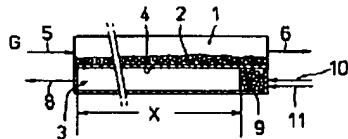
【符号の説明】

- 1 改質室
- 2 改質用触媒
- 3 加熱室
- 4 伝熱隔壁
- 5 改質原料ガスの供給ライン
- 6 改質ガスライン
- 7 高温ガスの供給ライン
- 8 高温ガスの排出ライン
- 9 触媒燃焼部
- 10 燃料供給ライン
- 11 空気供給ライン
- 12 フィン
- 13 リブ
- 14 セラミックスボール（伝熱促進充填物）
- G 改質原料ガス
- HG 高温ガス
- X 伝熱ゾーン

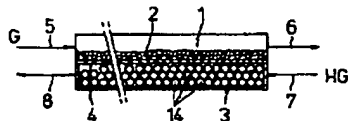
【図1】



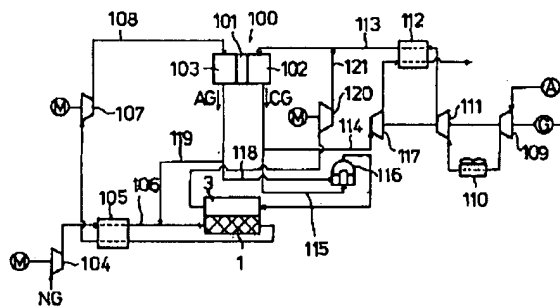
【図3】



【図6】

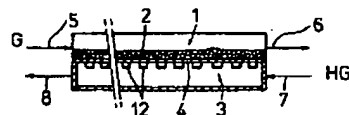


【図2】

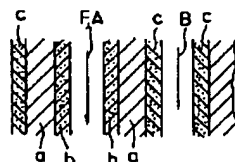
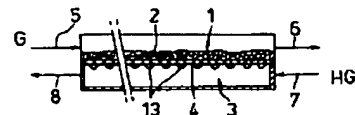


【図4】

【図5】



【図7】



【図8】

